

# Classification de la végétation sur le Parc Macaya

Robin Faivre – ICube-SERTIT



# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Classification mono-date
- Utilisation d'images HR (SPOT6/7)
- Données multi-spectrales (Visible – Proche infrarouge)

# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Approche dite supervisée (Random Forest)
- Besoin d'une base de connaissance (i.e. BDD de référence) afin d'extraire des échantillons d'entraînement du modèle de classification
- Cette BDD permet également d'extraire d'autres échantillons pour permettre la validation de la classification

# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Travail basé sur l'OTB (Orfeo ToolBox), développé par le CNES
- Un ensemble d'applications permettant le traitement des données de télédétection (Optique/Radar, HR/THR, raster/vecteur)
- Gratuit, open source, version standalone ou compilée, développement possibles en C++ pour créer ses propres applications
- Grande communauté d'utilisateurs, évolutions rapides

# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya



The screenshot shows the Orfeo ToolBox website homepage. At the top, there is a dark navigation bar with the Orfeo ToolBox logo and the tagline "Orfeo ToolBox is not a black box". Navigation links include "Start using OTB", "Download", "Documentation", and "Community". Below the navigation bar is a hero section with a background image of satellite imagery and a text box stating: "Orfeo ToolBox is an open-source project for state-of-the-art remote sensing, including a fast image viewer, apps callable from Bash, Python or QGIS, and a powerful C++ API." The main heading reads "Open Source processing of remote sensing images". Below this are two buttons: "Download OTB 6.2.0" (with subtext "Released on 2017-10-30") and "Clone with Git". A paragraph of text describes the project as an open-source geospatial tool for processing high-resolution remote sensing data. Below the text is a grid of eight icons with labels: "Start using OTB", "OTB features", "Documentation", "OTB community", "Developers corner", "Media", "External projects", and "Blog".

Orfeo ToolBox  
Orfeo ToolBox is not a black box

Start using OTB Download Documentation Community

Orfeo ToolBox is an open-source project for state-of-the-art remote sensing, including a fast image viewer, apps callable from Bash, Python or QGIS, and a powerful C++ API.

## Open Source processing of remote sensing images

Download OTB 6.2.0  
Released on 2017-10-30

Clone with Git

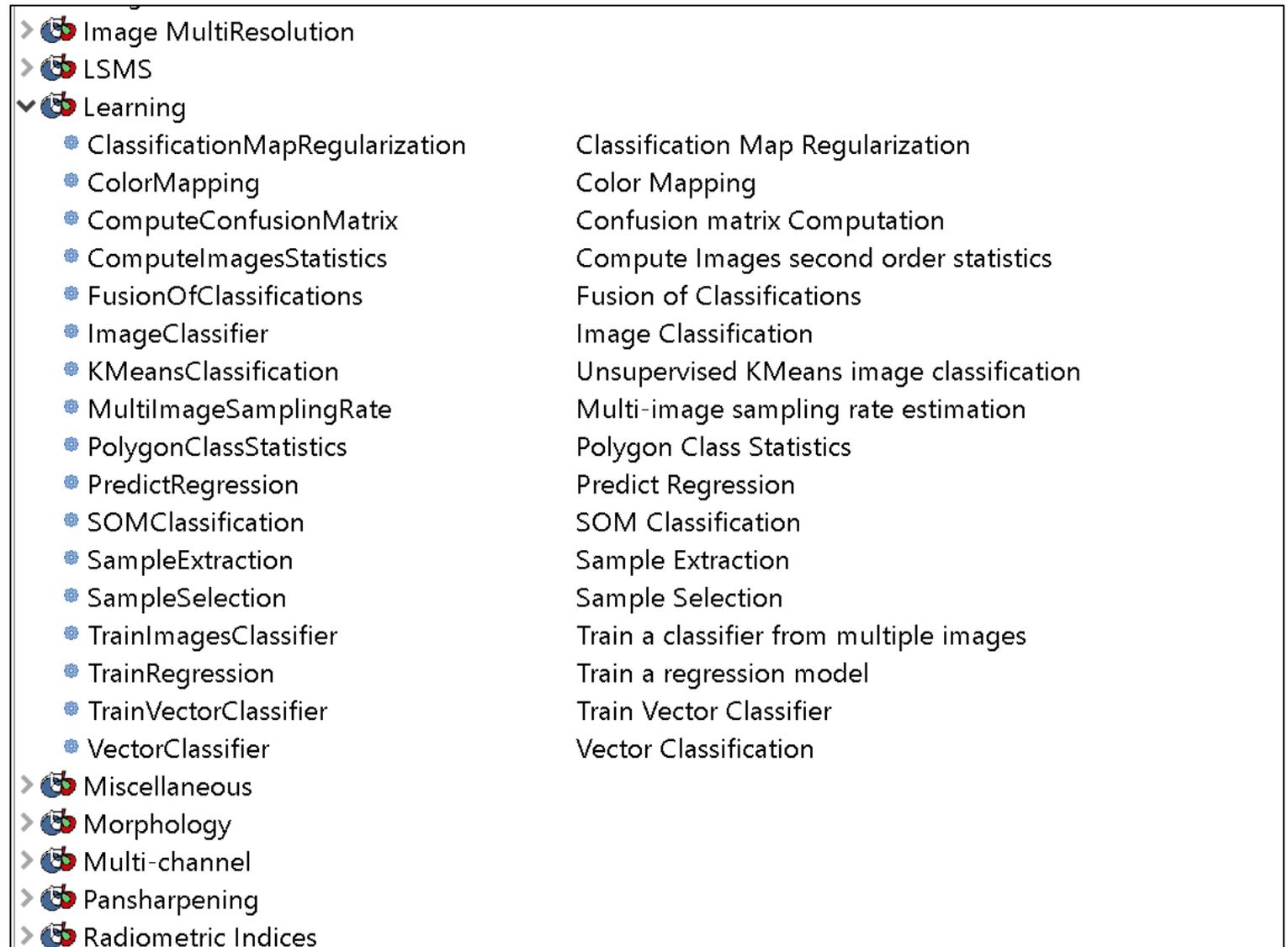
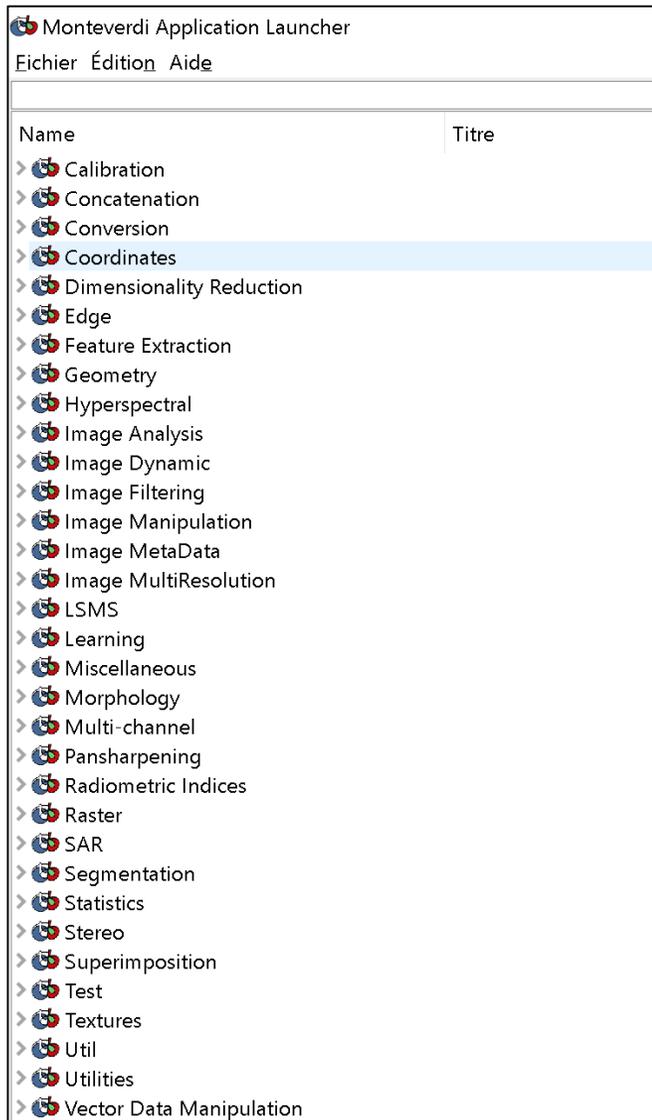
**Orfeo ToolBox (OTB)** is an [open-source](#) project for state-of-the-art remote sensing. Built on the shoulders of the open-source geospatial community, it can process high resolution optical, multispectral and radar images at the terabyte scale. A wide variety of applications are available, from ortho-rectification or pansharpening, all the way to classification, SAR processing, and [much more!](#)

All of OTB's algorithms are accessible from [Monteverdi](#), [QGIS](#), [Python](#), the [command line](#) or [C++](#). Monteverdi is an easy to use visualization tool with an emphasis on hardware accelerated rendering for high resolution imagery (optical and SAR). With it, end-users can visualize huge raw imagery products and access all of the applications in the toolbox. From resource limited laptops to high performance MPI clusters, OTB is available on Windows, Linux and Mac. It is community driven, extensible and heavily documented. Orfeo ToolBox is not a black box!

Start using OTB OTB features Documentation OTB community

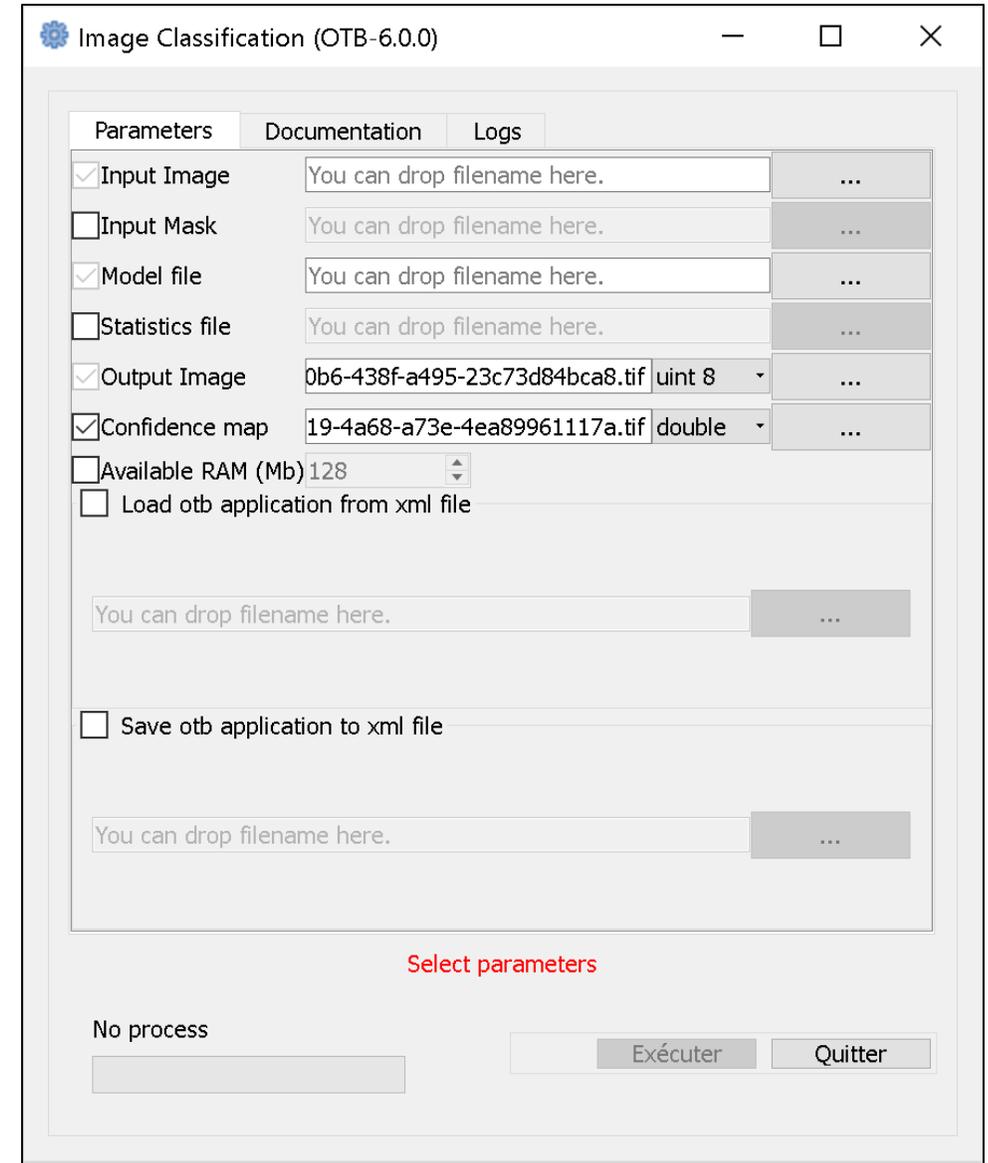
Developers corner Media External projects Blog

# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya



# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Utilisation des applications sous forme de fenêtres graphiques (OTBGUI)
- Mais utilisation sous forme de ligne de commande (OTBCLI), et donc possibilité de réaliser des scripts bash (linux) ou batch (windows)
- Enchaînement des tâches,





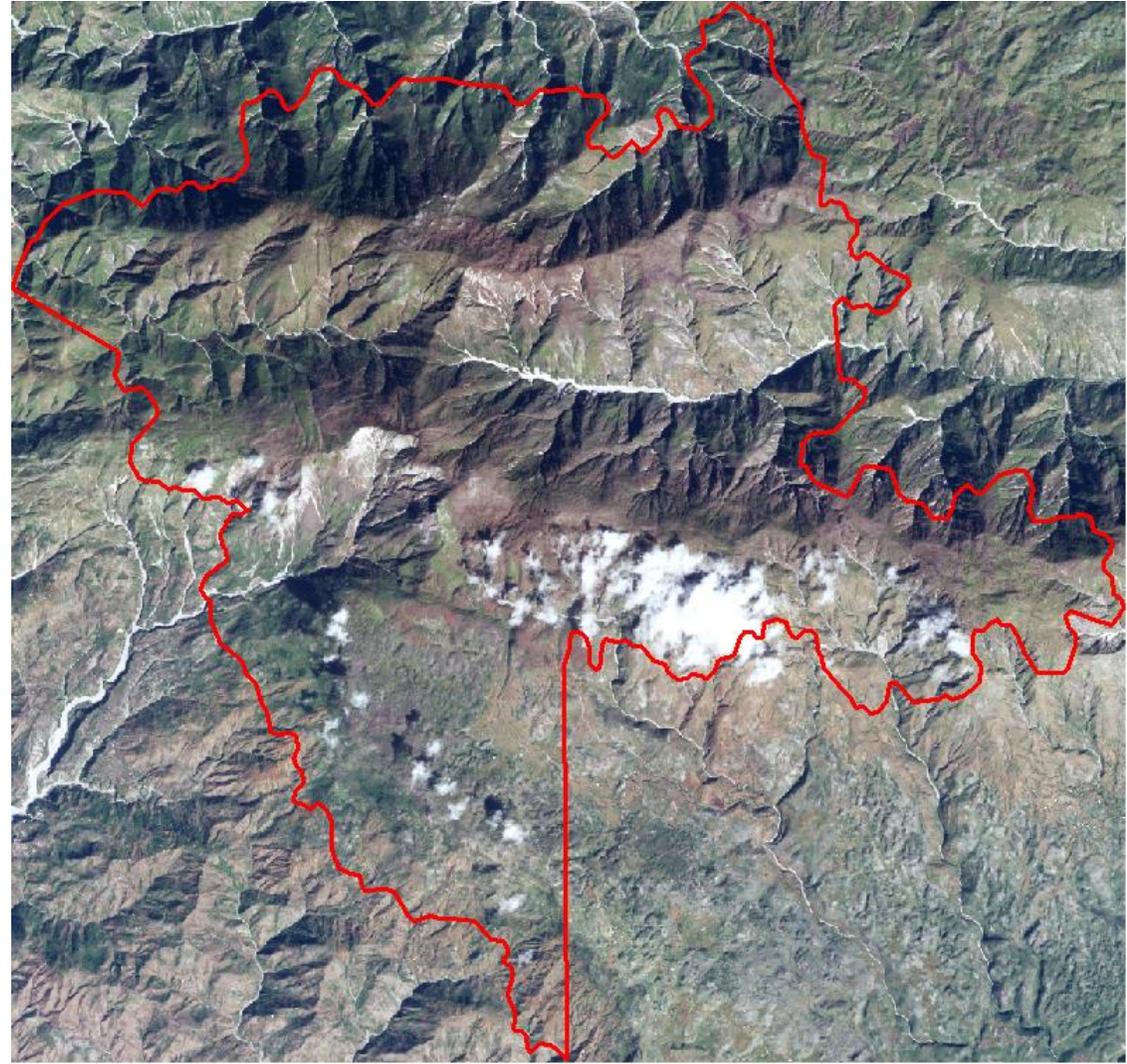
# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Image SPOT6 du 8 janvier 2016
- Image SPOT7 du 25 juin 2016
- Image SPOT7 du 14 février 2017
- Utilisation des 4 bandes multi-spectrales (B-V-R-PIR) à 6m
- Découpage des images aux limites du Parc
- Base de données ?

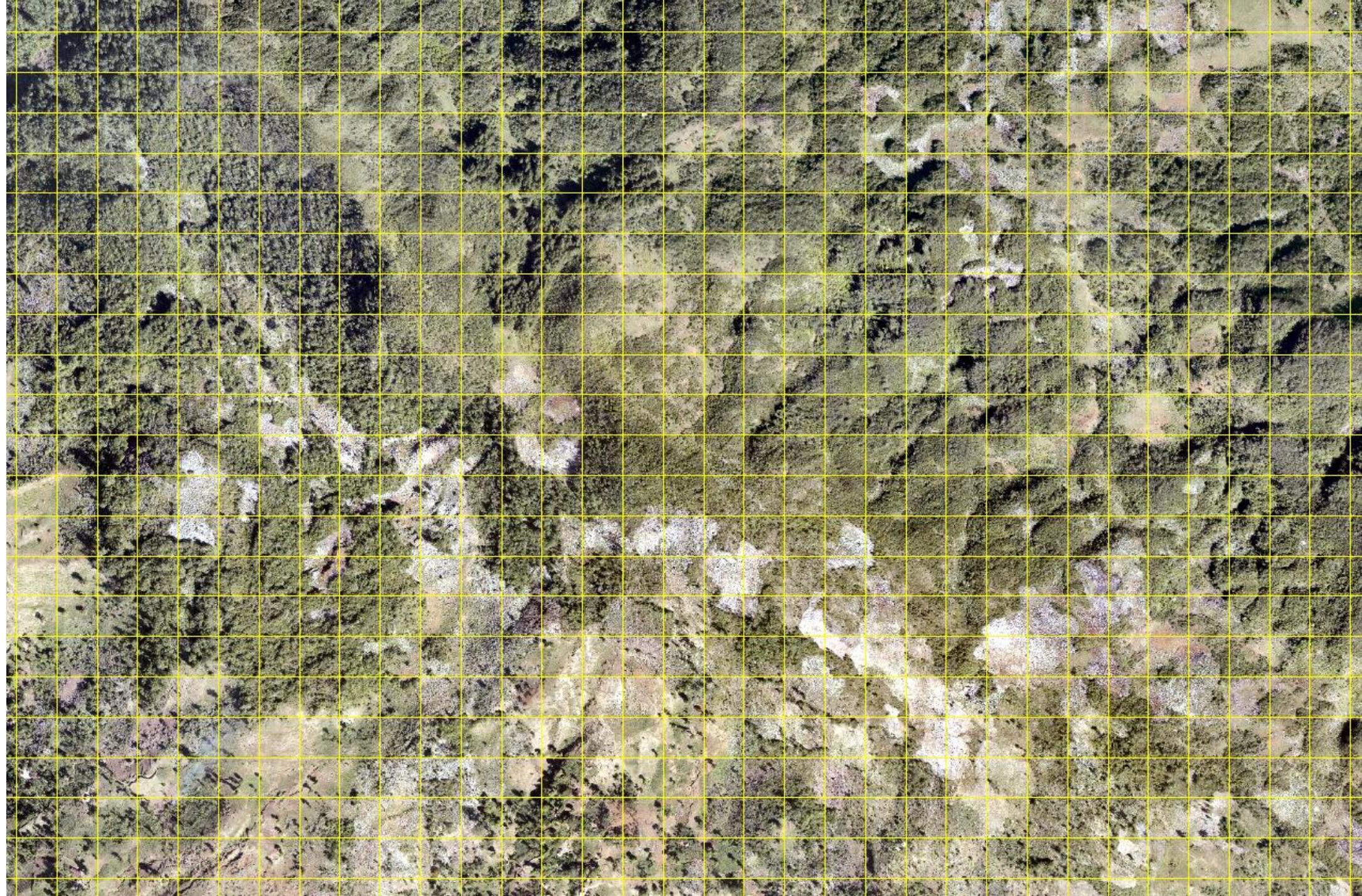


# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Prise d'échantillons sur l'ortho-photo de 2014 :
  - Végétation arborée (31)
  - Végétation arbustive (32)
  - Végétation à dominance herbacée (33)
  - Espace ouvert sans ou avec très peu de végétation (51)
- Jeu de données pour l'entraînement, un deuxième pour la validation







**Végétation naturels et semi-naturels terrestre** - Surfaces essentiellement occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle

**3.1 Végétation arborée**

Surfaces occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle arborée représentant une proportion à plus de 40%

Primarily Vegetated Areas  
Terrestrial  
Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation  
Trees  
Closed to Open (40 -100)%  
> 30 - 3m (Trees Height)

**3.2 Végétations arbustives**

Surfaces occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle de type arbustive à plus de 40 % et occupées par moins de 40 % d'arbres

Primarily Vegetated Areas  
Terrestrial  
Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation  
Shrubs  
Closed to Open (40 -100)%  
5 - 0.3m (Shrubs Height )

**3.3 Végétation à dominance herbacée**

Surfaces occupées par une végétation naturelle ou semi-naturelle de type herbacée à plus de 4% moyennant que arbres et arbustes sont inférieurs à 40% chacun.

Primarily Vegetated Areas  
Terrestrial  
Natural and Seminatural Terrestrial Vegetation  
Herbaceous Vegetation  
Closed to Open (15 - 100)%  
3 - 0.03m (Herbaceous Height)

**Zones sans végétation**

**5.1 Espace ouvert sans ou avec très peu de végétation**

Sols nus et/ou zones couvertes par affleurements de roches, cailloux, «badlands», etc; Zones occupées par les lits des rivières et les dépôts alluvionnaires associés; Zones occupées par les plages et du sable, en général au bord de la mer.

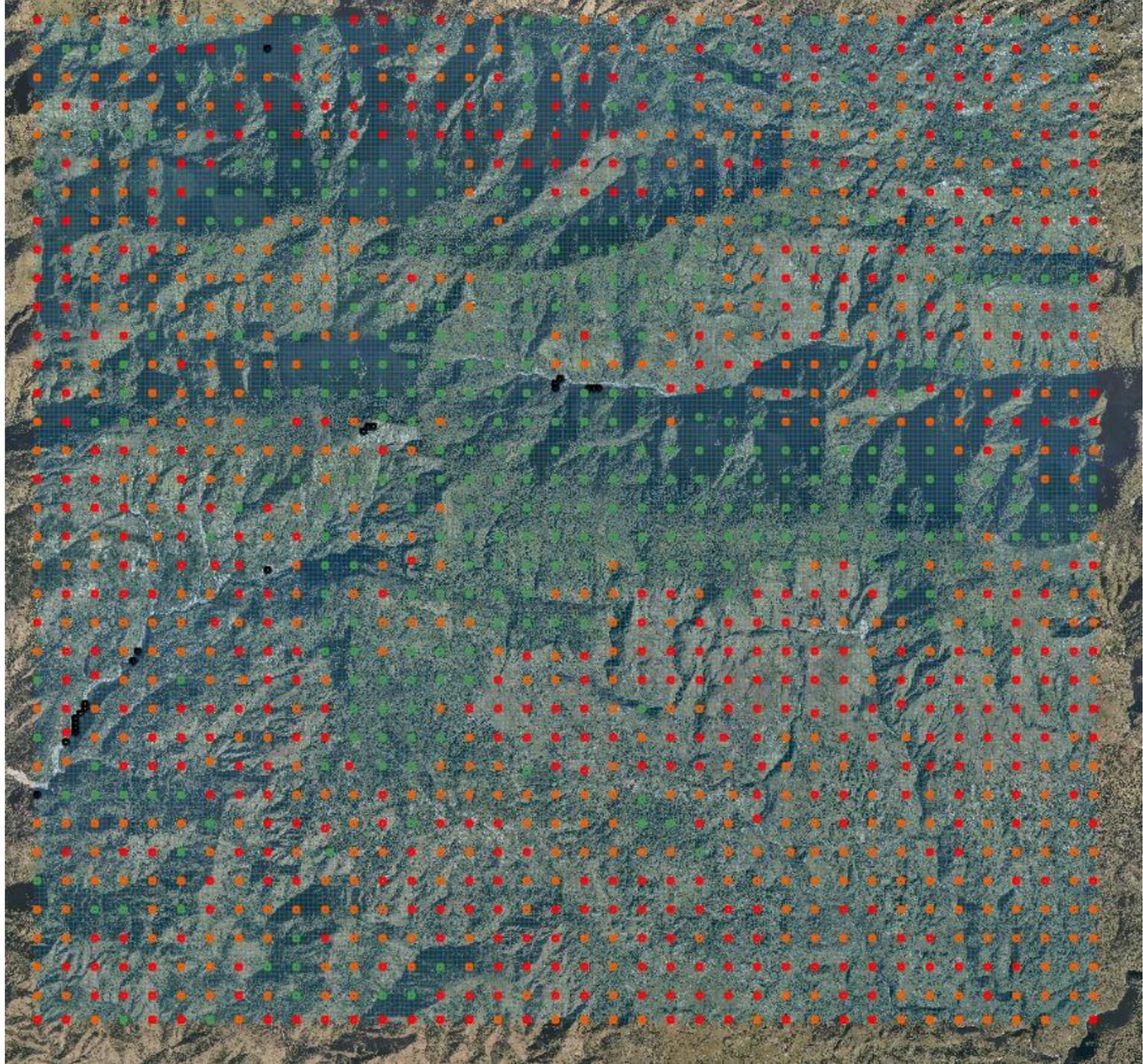
Primarily Non-Vegetated  
Terrestrial  
Bare Areas

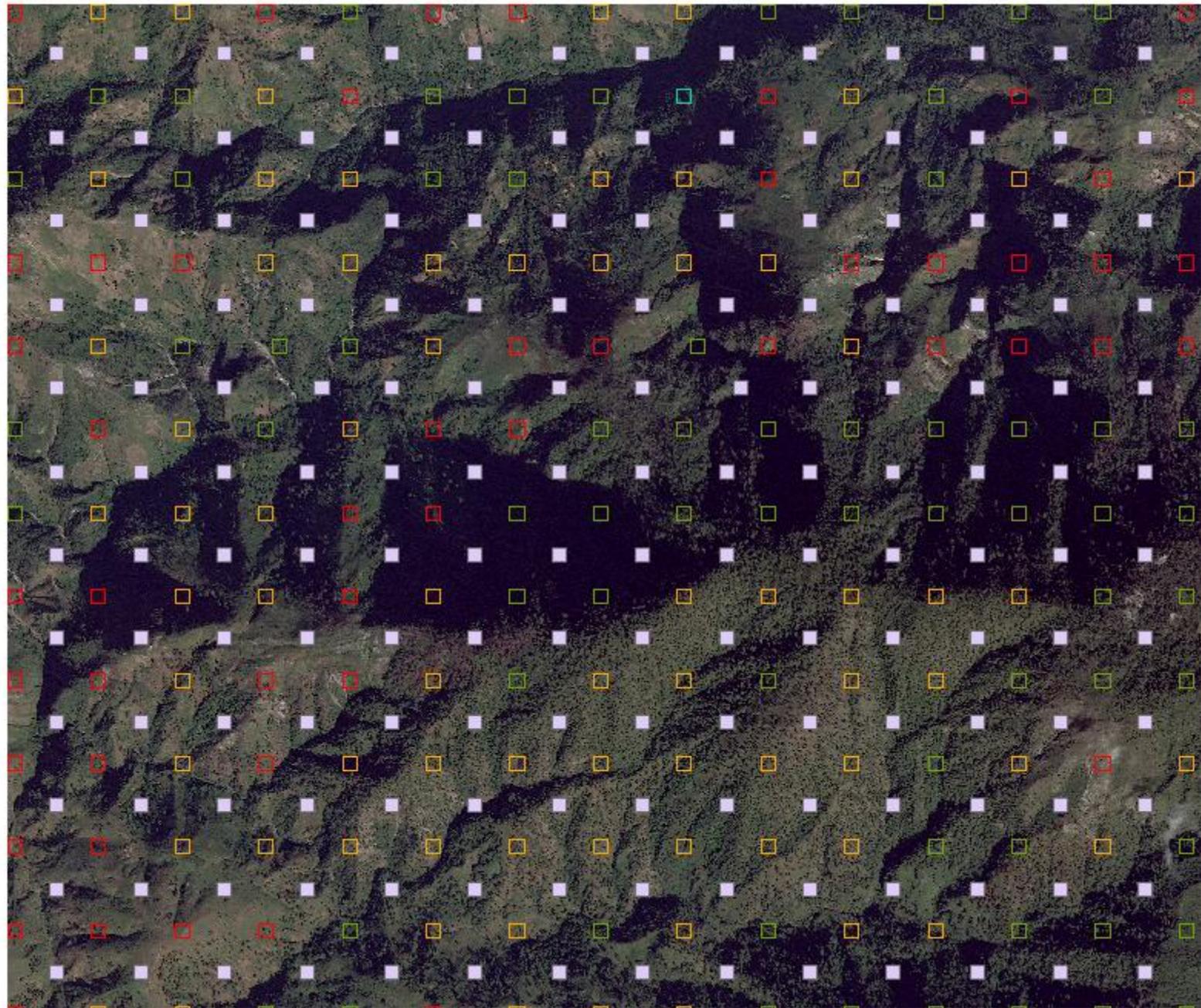
**Sampler type:** Type of sampling (periodic, pattern based, random). Available choices are:

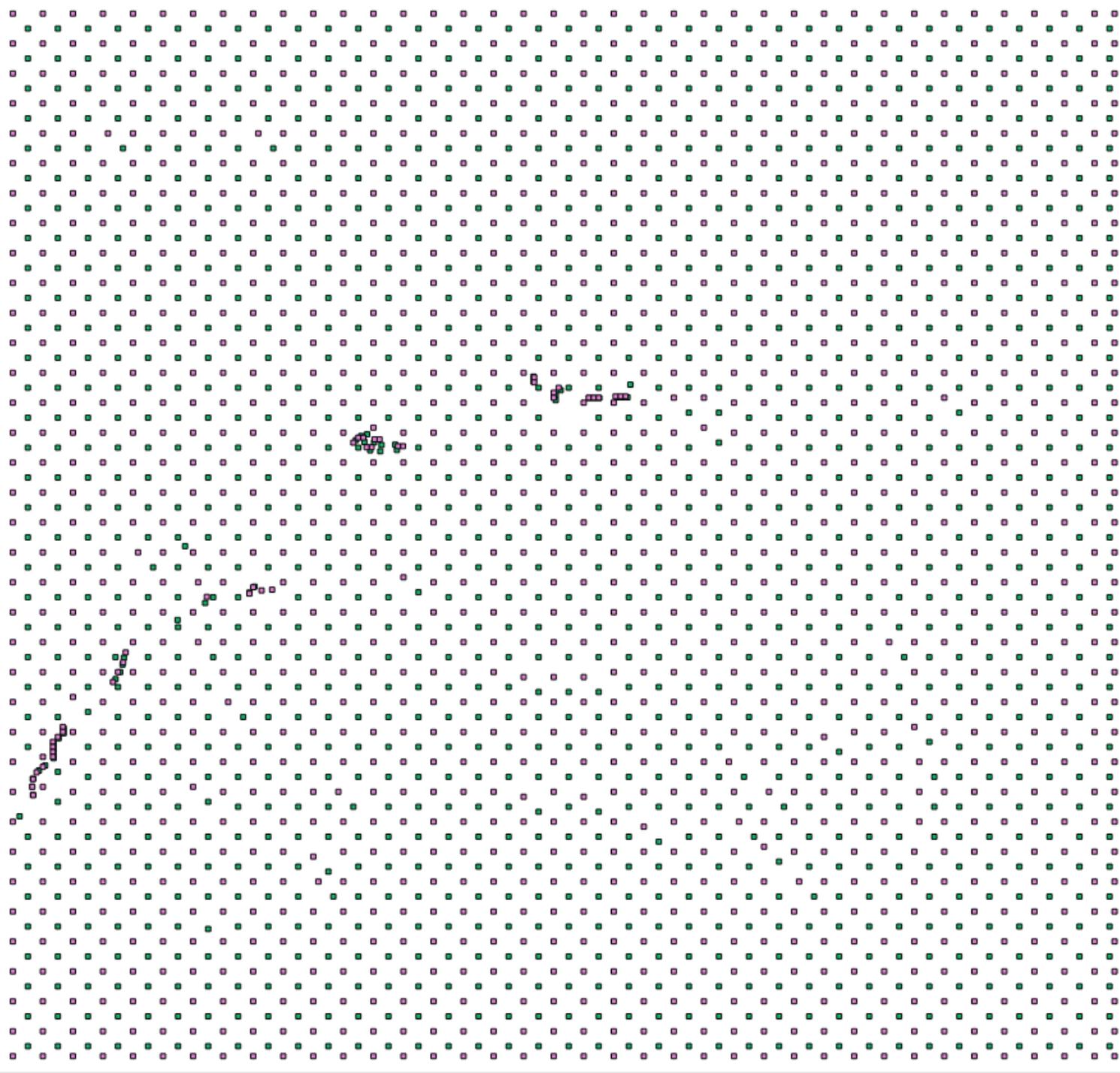
- **Periodic sampler:** Takes samples regularly spaced.
  - **Jitter amplitude:** Jitter amplitude added during sample selection (0 = no jitter).
- **Random sampler:** The positions to select are randomly shuffled.

**Sampling strategy** Available choices are:

- **Set samples count for each class:** Set samples count for each class.
  - **Number of samples by class:** Number of samples by class (CSV format with class name in 1st column and required samples in the 2nd).
- **Set the same samples counts for all classes:** Set the same samples counts for all classes.
  - **Number of samples for all classes:** Number of samples for all classes.
- **Use a percentage of the samples available for each class:** Use a percentage of the samples available for each class.
  - **The percentage to use:** The percentage to use.
- **Set the total number of samples to generate, and use class proportions.:** Set the total number of samples to generate, and use class proportions.
  - **The number of samples to generate:** The number of samples to generate.
- **Set same number of samples for all classes, with the smallest class fully sampled:** Set same number of samples for all classes, with the smallest class fully sampled.
- **Take all samples:** Take all samples.

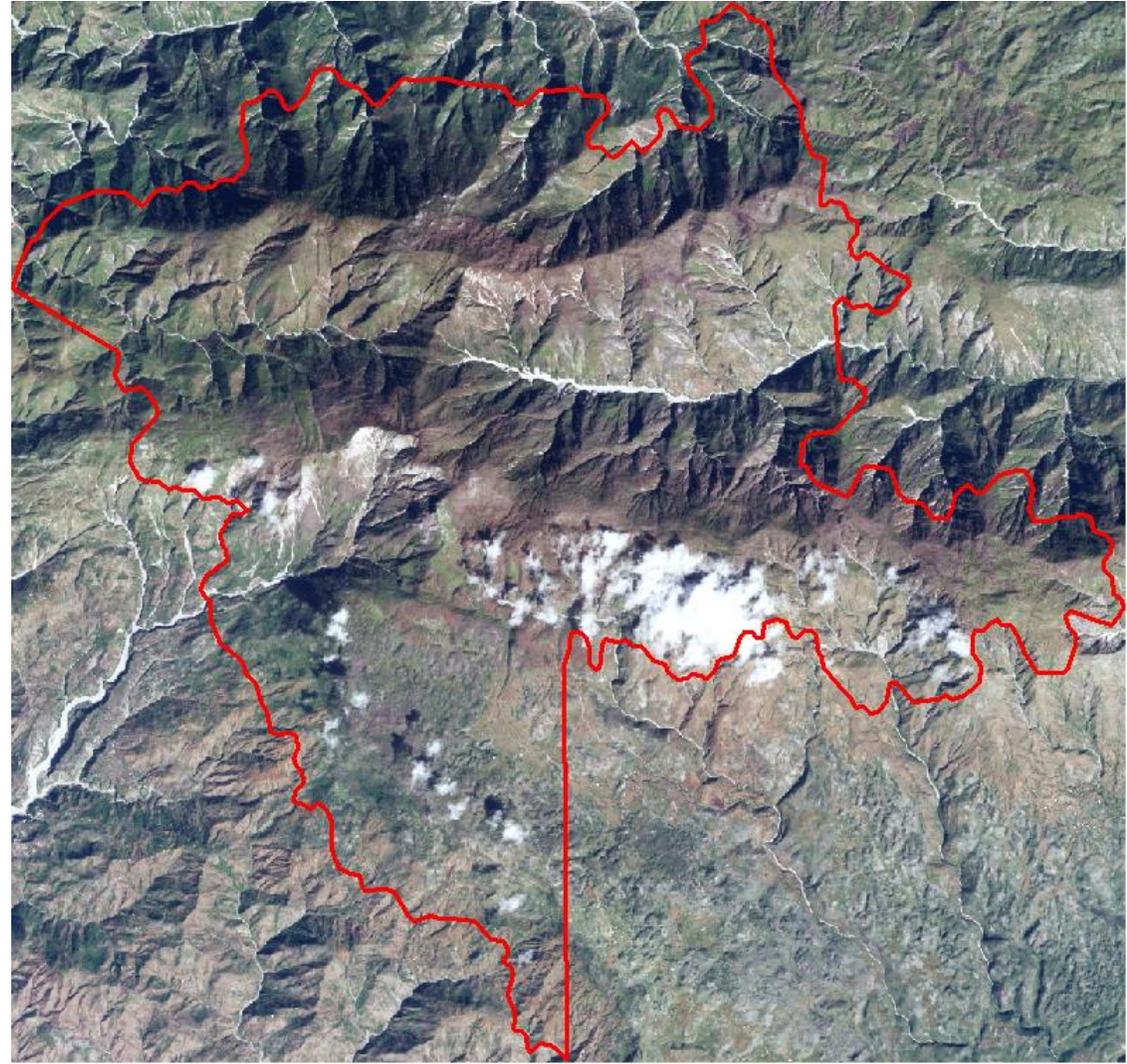






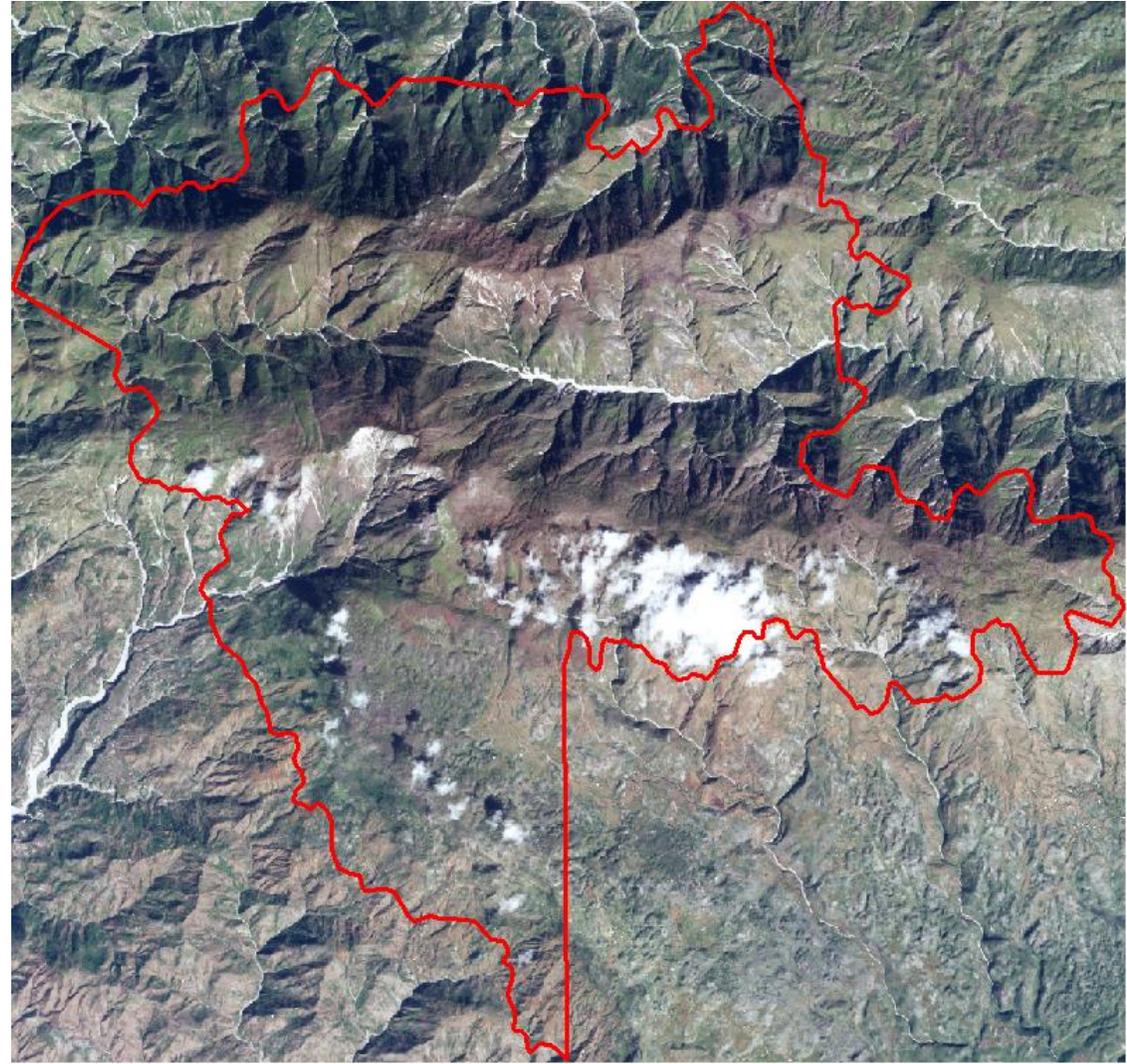
# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Calcul du NDVI et du Shadow Index
- Calculs d'indices de texture (Haralick Texture Extraction) : Entropie et Homogénéité (Inverse Different Moment)
- Texture utile pour éliminer les nuages, et lisser la classification



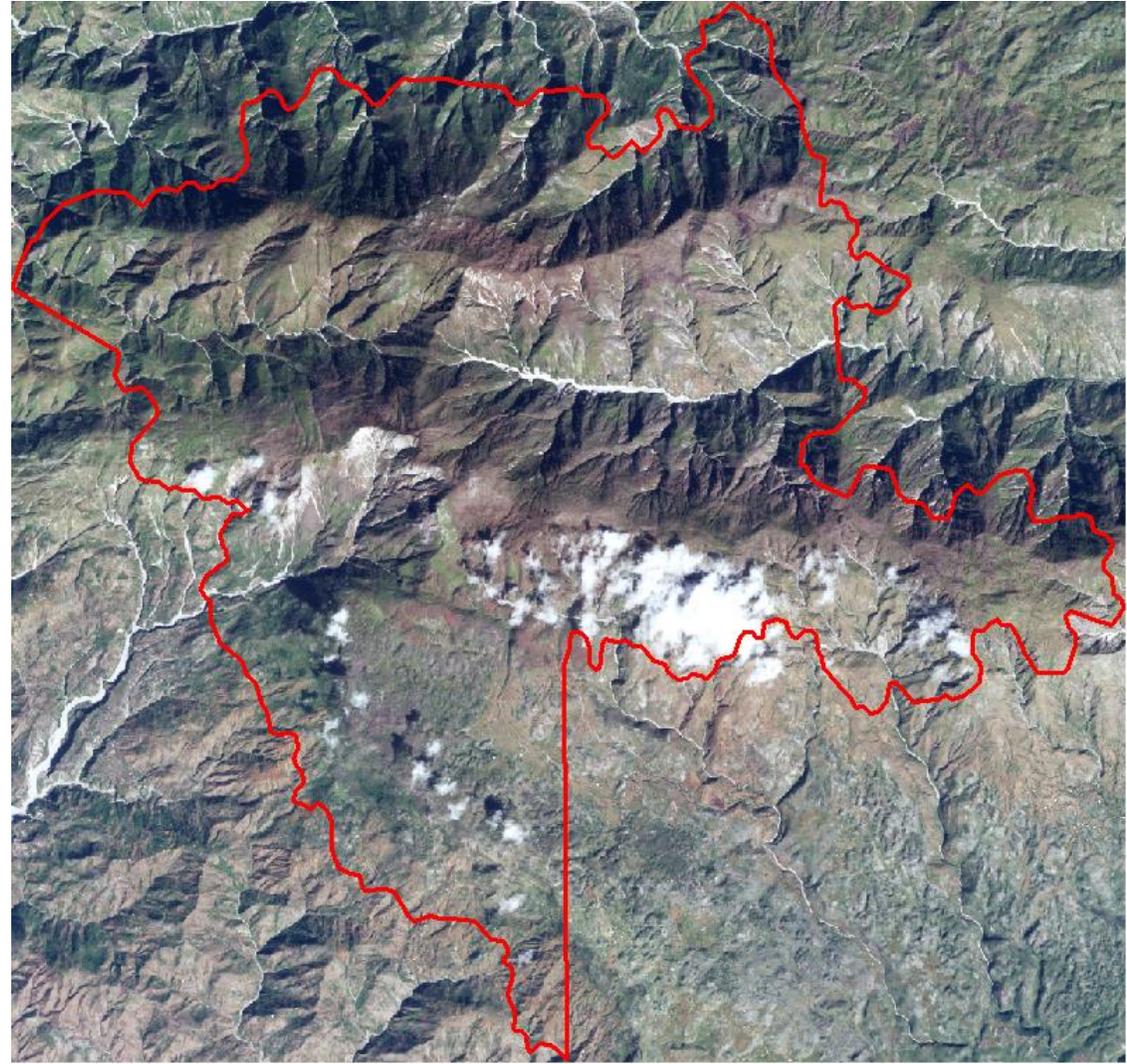
# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Prise d'échantillons aléatoires dans la BDD de référence : 2000 points répartis selon la proportion de chaque classe
- Croisement avec les valeurs de R-V-B-PIR-NDVI-SI-ENT-HOM correspondantes au point
- Filtrage des points pour isoler les nuages



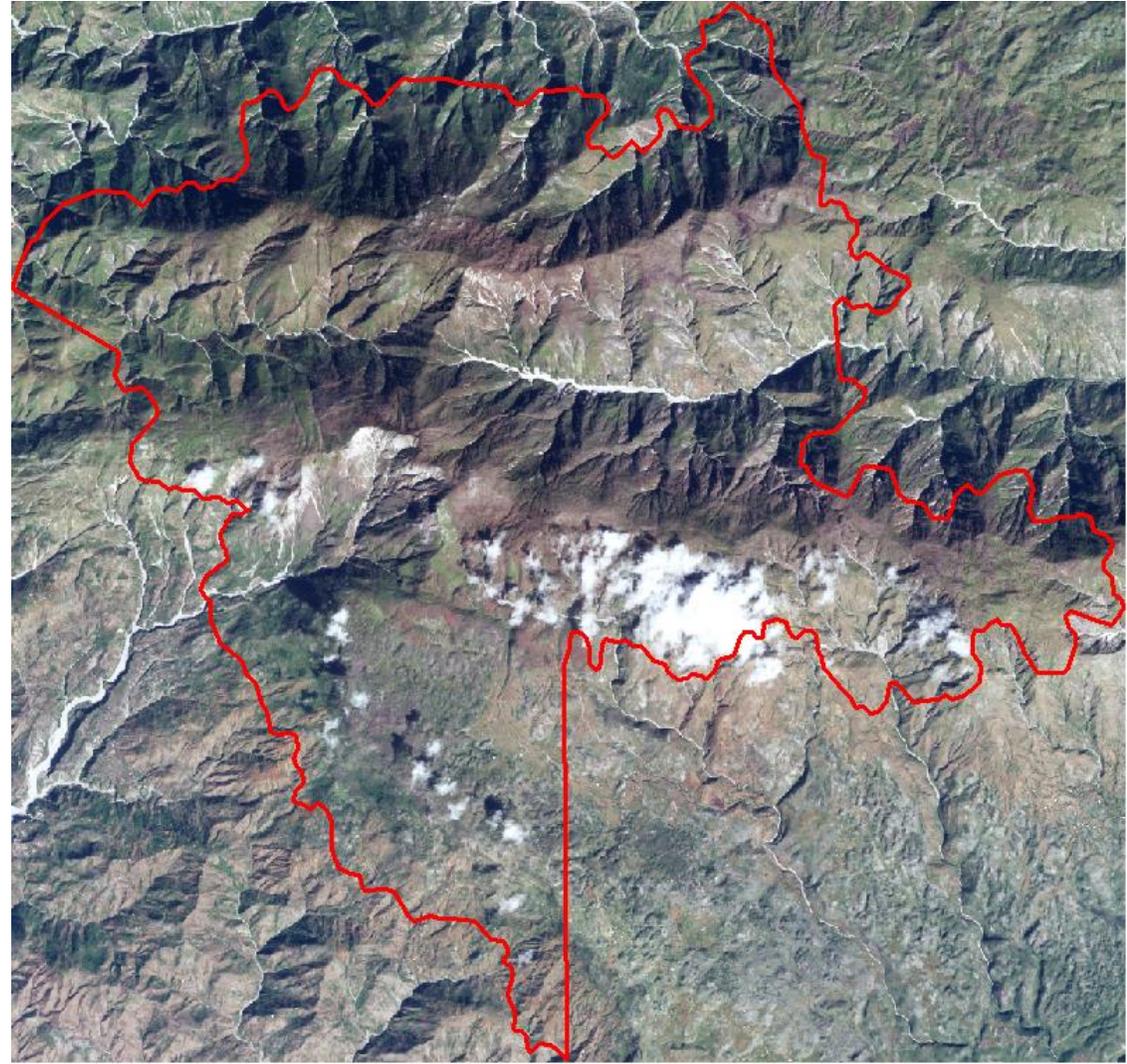
# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

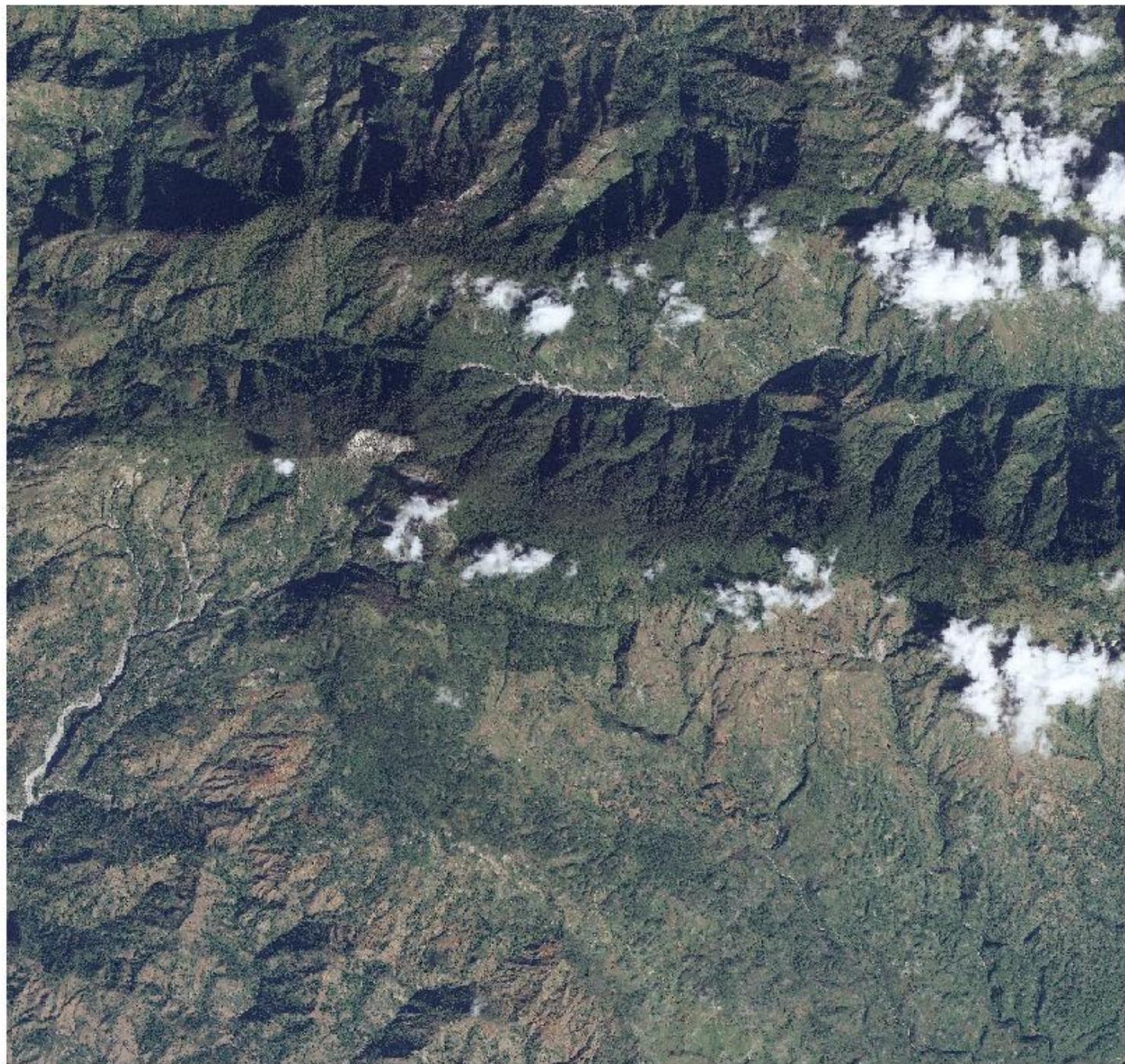
- Création de l'image utilisée pour la classification (R-V-B-PIR-HOM)
- Calcul des statistiques de l'image (données centrées-réduites)
- Création d'un modèle à partir des échantillons et utilisant les mesures de R-V-B-PIR-HOM

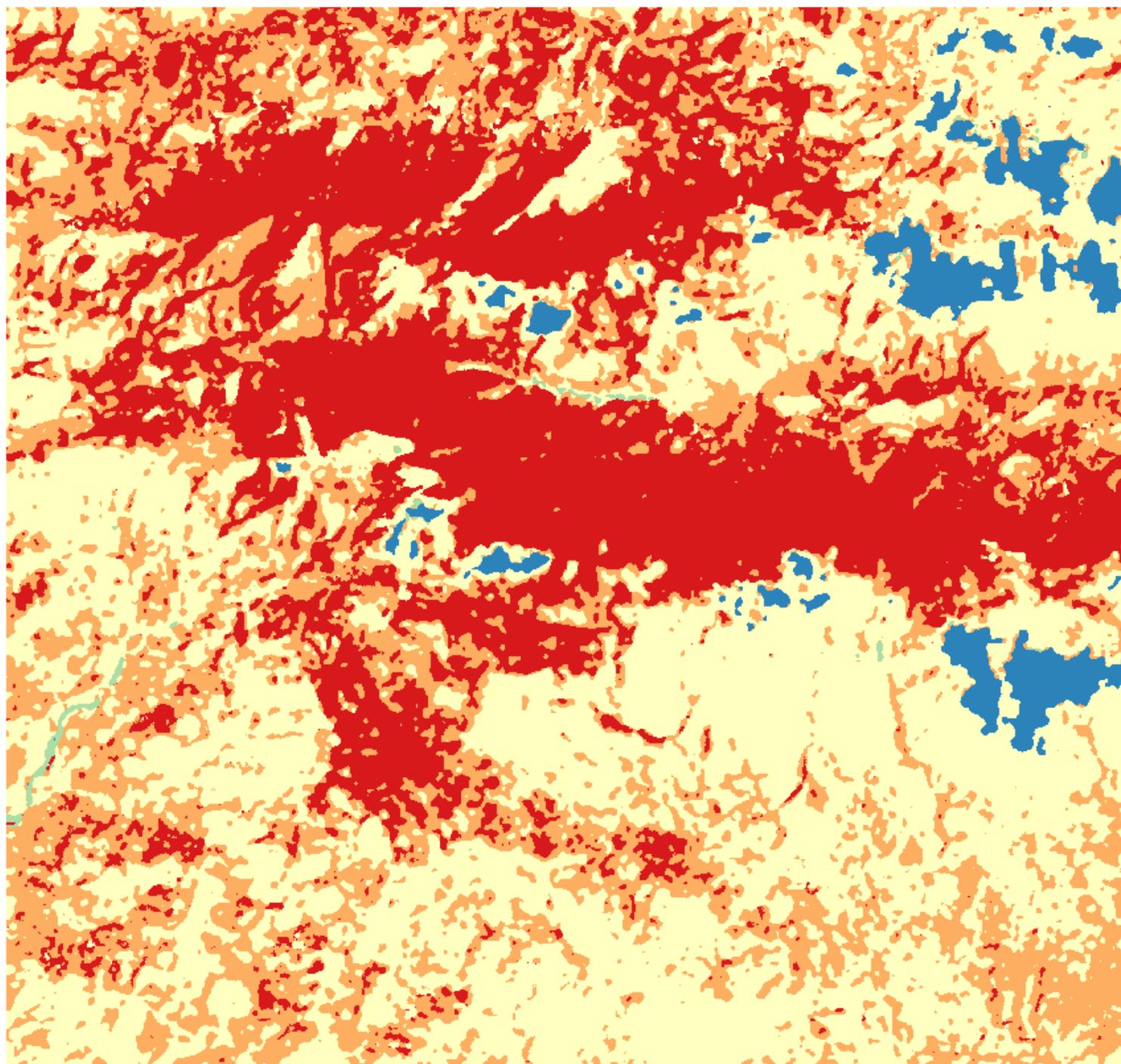


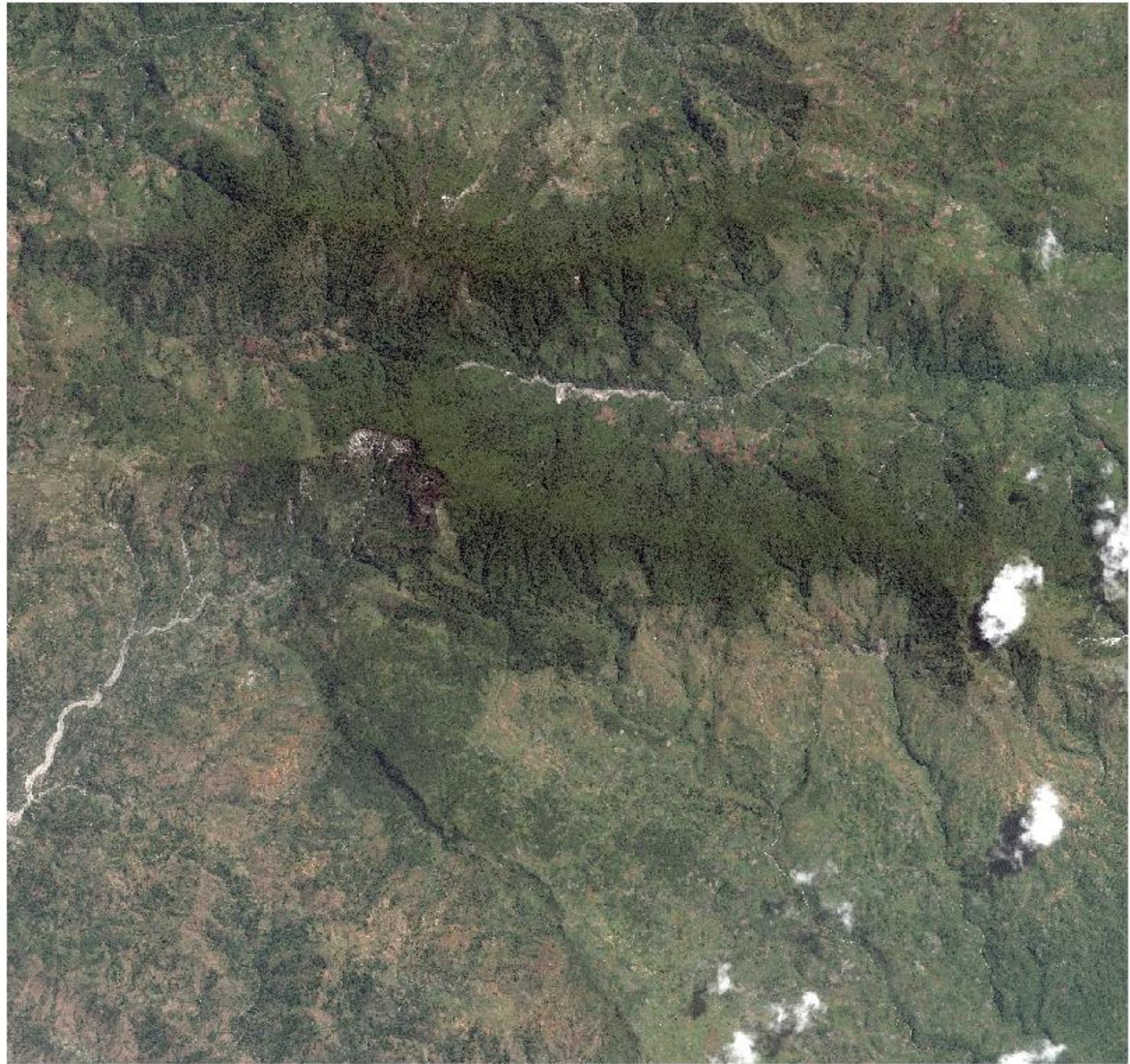
# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

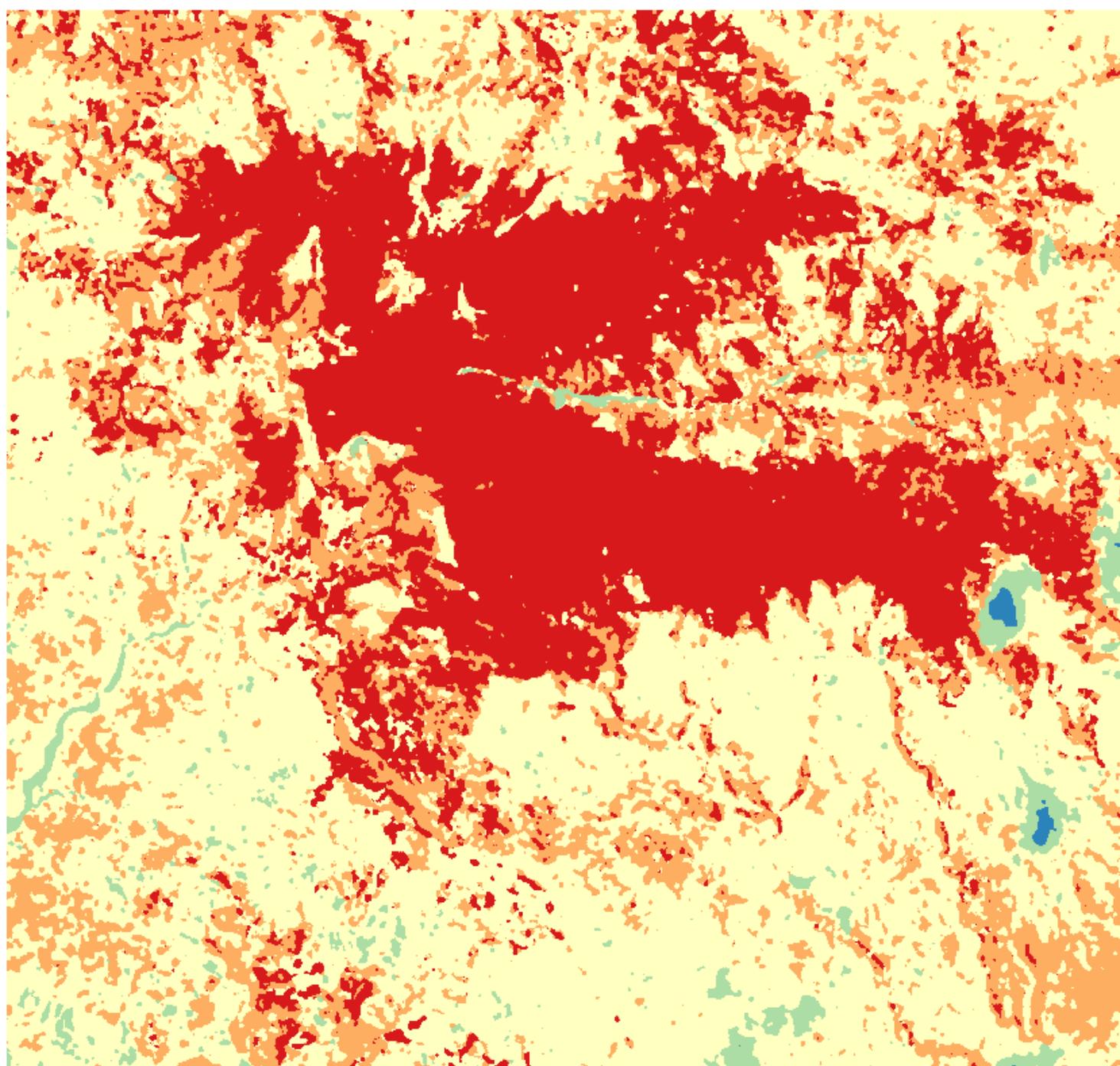
- Application du modèle à l'ensemble de l'image
- Généralisation à l'aide d'une fenêtre glissante.

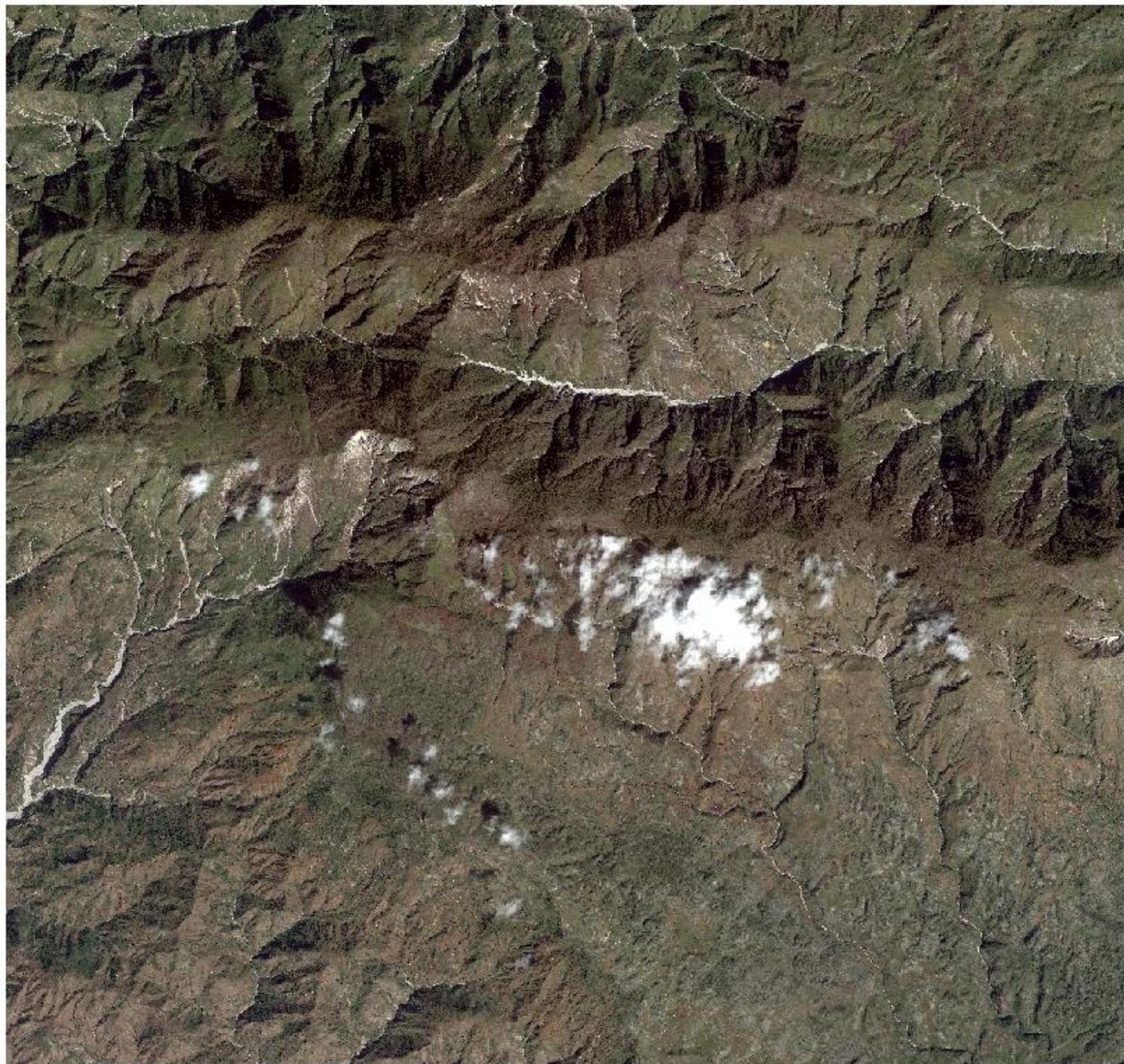










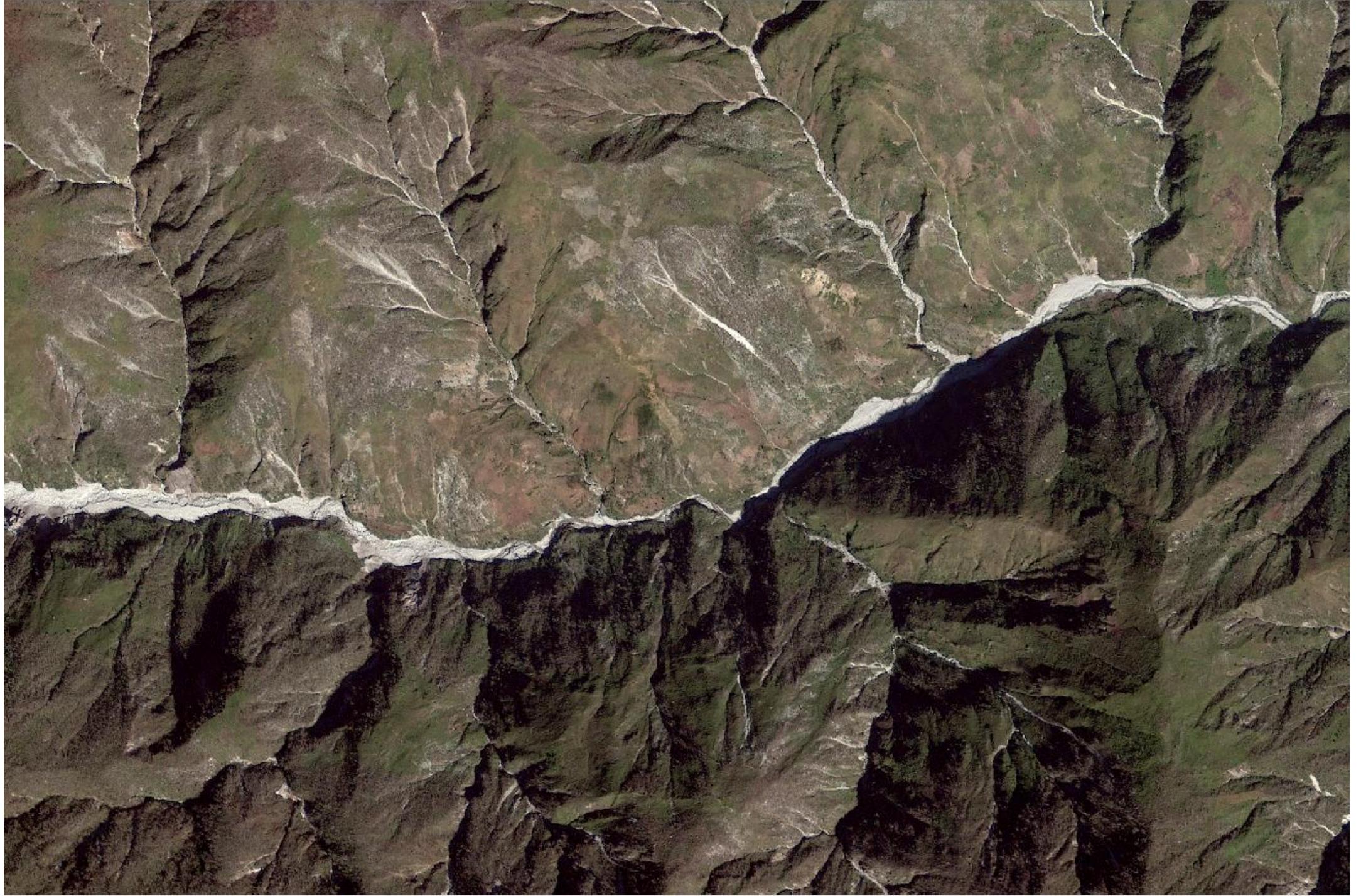


# Suivi temporel de la végétation à l'échelle du Parc Macaya

- Beaucoup de changements dans le paysage en très peu de temps : défrichements, habitat, impact du cyclone Mathieu
- Mais reprise de la végétation très rapide
- D'où l'importance de réaliser un suivi
- Mais la prise d'échantillons est délicate
- L'utilisation d'images prises en été est requise pour éviter les ombres portées







```

2017-12-03 17:52:27 (INFO): Elevation management: setting default height above ellipsoid to 0 meters
2017-12-03 17:52:27 (INFO): Sampling strategy: set the total number of samples to generate, use classes proportions.
2017-12-03 17:52:27 (INFO): Sampling rates : className requiredSamples totalSamples rate
31      526      36500    0.014411
32      559      38800    0.0144072
33      881      61200    0.0143954
51      35       2400    0.0145833

2017-12-03 17:52:27 (INFO): Reprojecting input vectors...
Selecting positions with random sampler...: 100% [*****] (1 seconds)
Extracting sample values...: 100% [*****] (2 seconds)
INFO: Open of `E:\Temp_traitement\RO\Produits_Vegetation\Classif\Output\2016_2\extraction_echantillons.shp'
      using driver `ESRI Shapefile' successful.
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Reading vector file 1/1
2017-12-03 17:52:31 (WARNING): The validation set is empty. The performance estimation is done using the input training set in this case.
Training model...: 100% [*****] (0.4 seconds)
Classify...: 100% [*****] (0.3 seconds)
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Predicted list size : 2001
2017-12-03 17:52:31 (INFO): ValidationLabeledListSample size : 2001
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Training performances:
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Confusion matrix (rows = reference labels, columns = produced labels):
      [31] [32] [33] [51] [70]
[31]  522   1   1   0   0
[32]   5  546   2   0   0
[33]   2   1  867   0   0
[51]   0   1   0  18   1
[70]   0   0   0   0  34

2017-12-03 17:52:31 (INFO): Precision of class [31] vs all: 0.986767
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Recall of class [31] vs all: 0.996183
2017-12-03 17:52:31 (INFO): F-score of class [31] vs all: 0.991453

2017-12-03 17:52:31 (INFO): Precision of class [32] vs all: 0.994536
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Recall of class [32] vs all: 0.987342
2017-12-03 17:52:31 (INFO): F-score of class [32] vs all: 0.990926

2017-12-03 17:52:31 (INFO): Precision of class [33] vs all: 0.996552
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Recall of class [33] vs all: 0.996552
2017-12-03 17:52:31 (INFO): F-score of class [33] vs all: 0.996552

2017-12-03 17:52:31 (INFO): Precision of class [51] vs all: 1
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Recall of class [51] vs all: 0.9
2017-12-03 17:52:31 (INFO): F-score of class [51] vs all: 0.947368

2017-12-03 17:52:31 (INFO): Precision of class [70] vs all: 0.971429
2017-12-03 17:52:31 (INFO): Recall of class [70] vs all: 1
2017-12-03 17:52:31 (INFO): F-score of class [70] vs all: 0.985507

2017-12-03 17:52:31 (INFO): Global performance, Kappa index: 0.989487
2017-12-03 17:52:31 (INFO): mapOfIndicesValid[0] = 31
2017-12-03 17:52:31 (INFO): mapOfIndicesValid[1] = 32
2017-12-03 17:52:31 (INFO): mapOfIndicesValid[2] = 33
2017-12-03 17:52:31 (INFO): mapOfIndicesValid[3] = 51
2017-12-03 17:52:31 (INFO): mapOfIndicesValid[4] = 70

```

# Produit exploratoire « Végétation »

Parc Macaya

## 2. Résultats préliminaires

Pas d'identification des espèces végétales ... mais du type de végétation (haute et basse)

Pas d'images sans nuages sur ce secteur (nuages sur les crêtes)

Perte d'information liée à l'ombre portée des nuages

Nécessité de disposer d'un modèle Numérique de Terrain très précis pour éviter un décalage géométrique entre les images

# Produit exploratoire « Végétation »

Parc Macaya

## 2. Résultats préliminaires

Confusion entre sol nu et végétation basse, car dates situées en saison sèche

Confusion sur les versants ombragés

Pas de tendance significative entre 2016 et 2017

# Produit exploratoire « Végétation »

## Parc Macaya

### 2. Résultats préliminaires

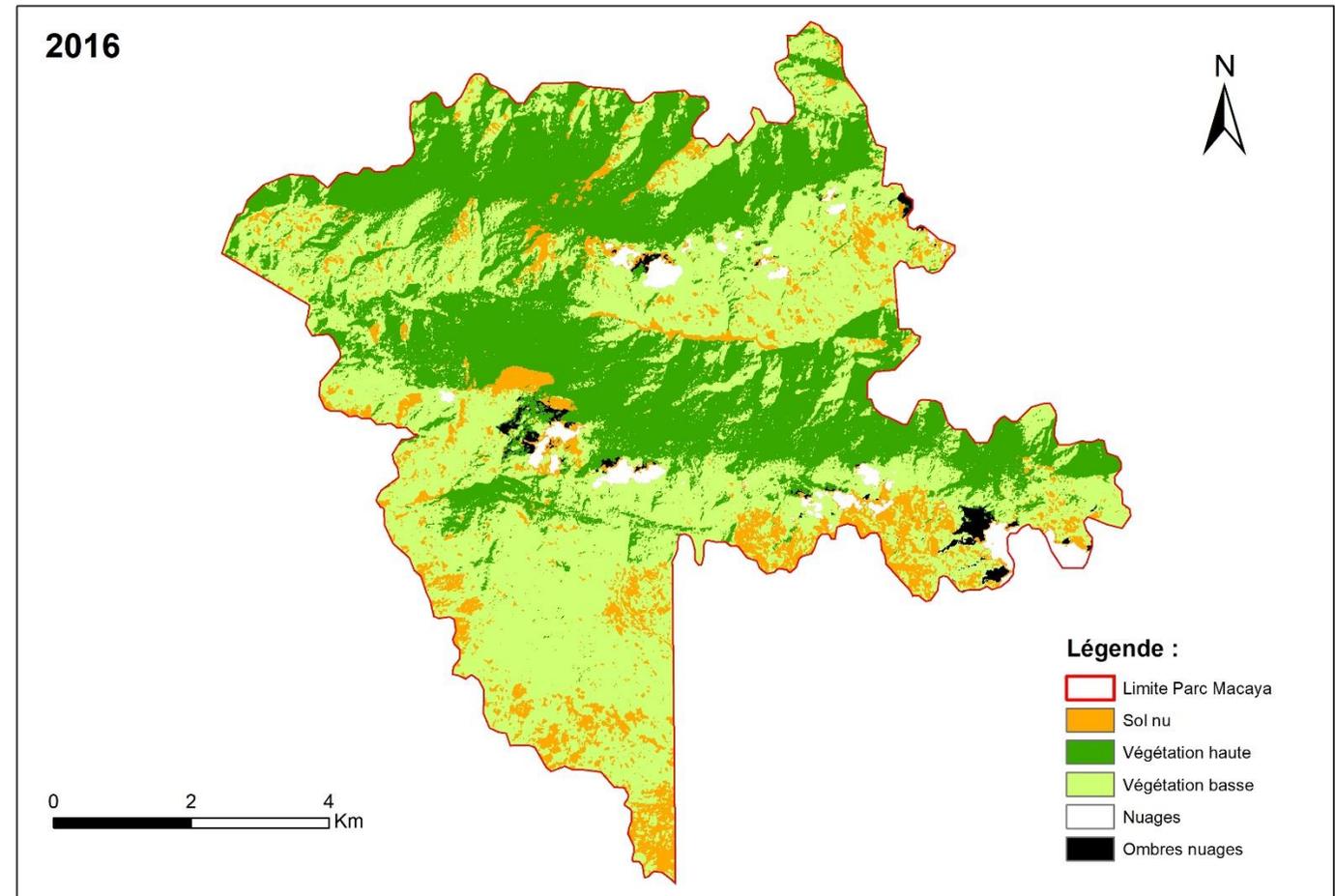
Parc Macaya : 72,06 km<sup>2</sup>

Sol nu : 7,34 km<sup>2</sup>

Végétation haute : 26,71 km<sup>2</sup>

Végétation basse : 35,83 km<sup>2</sup>

Autre : 2,17 km<sup>2</sup>



# Produit exploratoire « Végétation »

## Parc Macaya

### 2. Résultats préliminaires

Parc Macaya : 72,06 km<sup>2</sup>

Sol nu : 6,18 km<sup>2</sup>

Végétation haute : 30,04 km<sup>2</sup>

Végétation basse : 33,73 km<sup>2</sup>

Autre : 2,11 km<sup>2</sup>

